

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-167037

(P2003-167037A)

(43)公開日 平成15年6月13日(2003.6.13)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

ターム(参考)

G 0 1 R 33/02

G 0 1 R 33/02

L 2 G 0 1 7

G 0 1 C 17/32

G 0 1 C 17/32

H 0 1 L 43/00

H 0 1 L 43/00

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願2001-367134(P2001-367134)

(22)出願日 平成13年11月30日(2001.11.30)

(71)出願人 591036701

多摩電気工業株式会社

東京都目黒区中根2丁目15番12号

(72)発明者 大野 寿男

東京都目黒区中根2丁目15番12号多摩電気
工業株式会社内

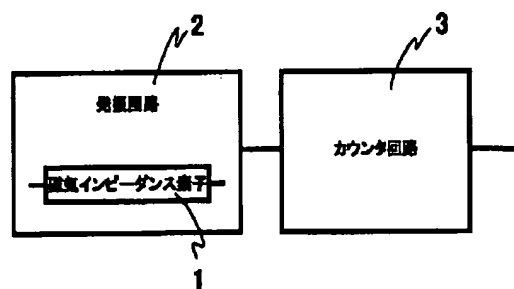
Fターム(参考) 2G017 AA02 AA03 AD51 BA05

(54)【発明の名称】 磁気センサ

(57)【要約】 (修正有)

【課題】磁気センサは磁界の変化に対する信号を、アナログ信号として出力するため、デジタル信号を得るためにはA/Dコンバータが必要になっていた。このため回路規模が大きくなり、磁気センサの小型化の障害になっていた。

【解決手段】磁気センサ素子を含む発振回路と前記発振回路に接続されたカウンタ回路で磁気センサを構成し、磁気センサ素子が検出した磁界変化の信号をデジタル変換することにより、磁界センサの出力信号をデジタル信号として出力することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁気センサ素子を含む発振回路と前記発振回路に接続されたカウンタ回路を持つ磁気センサ

【請求項2】 請求項1に記載の磁気センサ素子を磁気インピーダンスセンサ素子とした磁気センサ

【請求項3】 請求項1あるいは2に記載の磁気センサを用いて方位センサとした磁気センサ

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の所属する技術分野】本発明は、磁界変化を検出する磁気センサに関する。

【0002】

【従来技術】磁界の変化を検出する手段として、磁気センサが用いられている。磁気センサは、磁界の変化を抵抗値あるいはインピーダンスなどの変化として得られるものとしては、ホール素子、磁気抵抗素子、ループコイルや磁気インピーダンス素子が用いられている。これらの磁気センサ素子単体あるいは信号処理を行う回路と組み合わせ、磁気センサは構成されている。

【0003】これらの磁気センサは、磁界の変化に対する出力信号をアナログ信号として得ていた。磁気センサ素子で発振回路を構成した磁気センサは、例えば特開平08-075835で開示されているが、出力信号はアナログ信号である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】電子機器のデジタル化が急速に浸透しており、この推進する元となる物は、マイクロコンピュータとその応用製品である。現象、状態を検出し電気的な信号に変換する手段として各種センサが用いられているが、従来の磁気センサは、出力される信号がアナログ信号であり、A/Dコンバータを付加したりしなければならず、デジタル機器との接続に難がある。

【0005】磁気センサの出力信号をアナログ信号からデジタル信号に変換するためには、前記A/Dコンバータが一般に用いられているが、回路の規模が大きくなり、磁気センサ小型化の障害になっている。

【0006】また、磁気センサ素子の出力をオペアンプ等で増幅する場合には、オフセット電圧や、温度特性などが誤差の原因となり、検出精度を低下させる要因となっている。

【0007】前記磁気センサを用いて方位センサとした場合、2次元の磁界変化を検出するため座標のX軸、Y軸に相当する方向へ、磁気センサ素子を配置するなどの方法が用いられている。更に、前記方位センサへ地面と前記方位センサの傾きをも考慮した構成による姿勢補正機能を付加した形態、例えば3次元の磁界変化を検出する方位センサもある。これらの、方位センサは、取り付け磁気センサ素子の数に応じて、回路規模が大きくなるため、小型化が困難であり、携帯機器の多くは、磁気

センサを含めた各種センサからの信号入力、デジタル信号としていることもあり、携帯機器等への搭載の障害になっている。

【0008】そこで、本発明は、このような従来の課題を解決したものであって、磁界変化の信号をデジタル信号として出力できるようにした磁気センサを提供すること、また前記磁気センサを用いて方位センサを提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決する手段】本発明は、磁気センサ素子を含む発振回路と前記発振回路に接続されたカウンタ回路で磁気センサを構成し、磁気センサ素子が検出した磁界変化の信号をデジタル変換することにより、磁気センサの出力信号をデジタル信号として出力することができ、デジタル機器への出力信号として、好ましい出力信号を与えることが出来る磁気センサが得られる。

【0010】磁気センサ素子の出力信号は、発振回路からカウンタ回路でデジタル変換されるので、オペアンプなどによるアナログ信号の増幅が不要となる。

【0011】アナログ信号の増幅が不要になることにより、精度低下の原因の一つになるオペアンプのオフセット電圧や、温度特性あるいは増幅に使用する部品のばらつきなど磁気センサ出力信号への誤差の影響を除くことができる。

【0012】また、A/Dコンバータを用いることなく、デジタル信号が得られるため、回路の規模が小さくなり、磁気センサの小型化に寄与する。

【0013】本発明の構成による磁気センサを用いた方位センサは、搭載する磁気センサ素子の数が少なくとも2つは必要となるため、回路の規模が小さくなることへの寄与は大きく、方位センサの小型化に寄与する。

【0014】本発明に用いられる磁気センサ素子は、抵抗値あるいはインピーダンス変化を示す磁気センサ素子であるならば、発振回路の定数を適切な値に調整することにより利用可能である。検出対象となる磁界変化に応じて、磁気センサ素子を使い分けることが望ましく、特に微少な磁界変化を検出でき、変化率が大きな磁気インピーダンス素子は、良好な結果が得られる。

【0015】

【作用】本発明の作用を図を用いて説明する。図1は本発明の構成を示すブロック図で、磁気センサ素子1を含む発振回路2は、磁気センサ素子周囲の磁界変化を発振周波数の変化として出力する。発振回路2に接続されたカウンタ回路3は、発振回路2の出力信号である周波数変化をデジタル信号として出力する。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図を用いて説明する。以下、本発明を適用した実施例について、図を参照しながら説明する。なお、本発明は以下の実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない

範囲で、構成を任意に変更することが可能であることは言うまでもない。

【0017】

【実施例1】ガラス基板上にCoFeB材をパターン長5mmの薄膜で形成した磁気インピーダンス素子11は、磁界変化に対して図2に示すような特性を示すため、図3に示すように樹脂製筐体5に組み込み、バイアス磁石4でバイアス磁界を与えて動作させている。磁気インピーダンス素子11は、樹脂製筐体5に内蔵された基板8に実装されているコンデンサ7とCMOSインバータIC6とで、図4のような発振回路2を構成している。

【0018】発振回路2の出力は、基板8に実装されているカウンタICを中心に構成したカウンタ回路3に接続し、発振回路2の出力信号をデジタル信号に変換する。ここでは、8BITのカウンタを構成し、カウンタを動作させるクロックに10KHzを与えて動作させた。

【0019】発振回路2の出力信号は、外部磁界0のとき1.8MHzで発振し、外部磁界を変化させ、発振周波数の変化を得た。

【0020】

【実施例2】図5は、本発明による磁気センサを用いた方位センサを示す物で、方位を検出する手段として、地磁気の変化を検出し、更に姿勢補正機能を付加するため、座標のX軸、Y軸、Z軸の3方向に相当する配置となるように、X軸方向に磁気インピーダンス素子12、Y軸方向に磁気インピーダンス素子13、Z軸方向に磁気インピーダンス素子14を樹脂製筐体5に搭載している。

【0021】搭載された3個の磁気インピーダンス素子は、それぞれコンデンサとCMOSインバータICと接続され、上記方位センサの位置におけるX軸、Y軸、Z軸に相当する3方向の地磁気によって発振周波数が変化する発振回路を構成している。上記3方向の地磁気に対

する各磁気センサ素子を含む発振回路から出力される信号は、各々カウンタ回路に接続され、デジタル変換され上記3方向の地磁気をデジタル信号として得ることにより、方位センサとしての機能を得ることが出来る。

【0022】上記実施例1あるいは実施例2におけるカウンタ回路の出力に、ラッチ回路を付加することにより、磁気センサに接続される外部機器の要求に応じたタイミングで、出力信号を与えることができる。

【0023】

【発明の効果】本発明によれば、デジタル機器との親和性の高い磁気センサを提供できる。更に、例えば高感度で小型の磁気インピーダンス素子のような磁気センサ素子を用いることにより、回路構成が小型化でき、携帯機器に搭載する方位センサなどに活用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の構成を表すブロック図である。

【図2】磁気インピーダンス素子の特性を示す図である。

【図3】本発明の一実施例を示す磁気センサの図である。

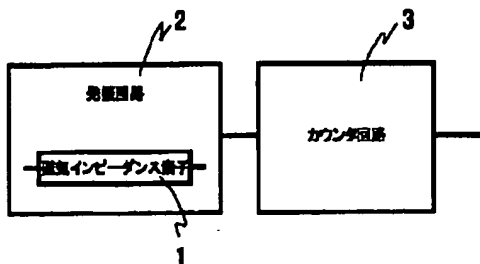
【図4】本発明の一実施例における発振回路を示す図である。

【図5】本発明の一実施例を示す方位センサの図である。

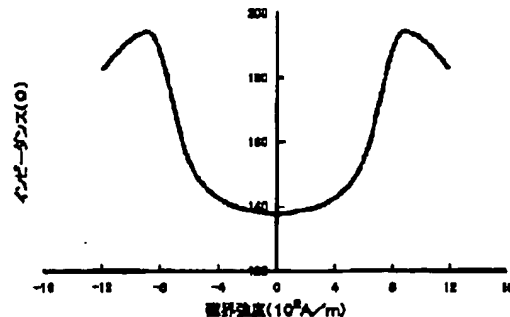
【符号の説明】

- 1 磁気センサ素子
- 11、12、13、14 磁気インピーダンス素子
- 2 発振回路
- 3 カウンタ回路
- 4 バイアス磁石
- 5 樹脂製筐体
- 6 CMOSインバータIC
- 7 コンデンサ
- 8 基板

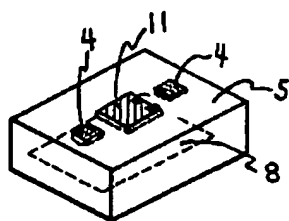
【図1】



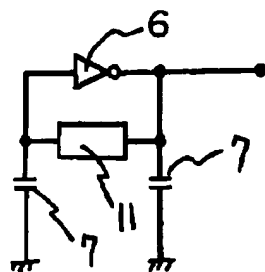
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

